⚡ CALCUL NUMÉRIQUE, ALGÉBRIQUE & ÉQUATIONS

BTS Électrotechnique — Séance de remise à niveau — 90 minutes

Date : _____	Section : _____	Formateur : Nacer

🎯 OBJECTIFS DE LA SÉANCE

- Maîtriser les opérations de base sur les nombres relatifs et les fractions
- Simplifier et développer des expressions algébriques et littérales
- Calculer des pourcentages et résoudre des problèmes de proportionnalité
- Résoudre une équation du 1er degré à une inconnue
- Mettre ces outils en application dans des contextes professionnels de l'électrotechnique

📋 DÉROULEMENT DE LA SÉANCE

Activité	Durée	Temps cumulé
Partie 1 — Calcul numérique et algébrique	25 min	0 → 25 min
Partie 2 — Pourcentages et proportionnalité	20 min	25 → 45 min
Partie 3 — Équations du 1er degré	20 min	45 → 65 min
Mini-évaluation finale	20 min	65 → 85 min
Correction de la mini-évaluation	5 min	85 → 90 min

📐 PARTIE 1 — CALCUL NUMÉRIQUE ET ALGÉBRIQUE

🔢 RAPPEL — Règles des signes

Multiplication / Division :

- (+) × (+) = (+) et (−) × (−) = (+)
- (+) × (−) = (−) et (−) × (+) = (−)

Addition / Soustraction :

- Soustraire un nombre = ajouter son opposé : a − (−b) = a + b
- Exemple : 5 − (−3) = 5 + 3 = 8
- Piège classique : −3 × (−2) ≠ −6 → la réponse est +6 ✅

🔤 RAPPEL — Calcul littéral

Réduction d'expressions :

- On ne peut additionner que des termes semblables : 3x + 5x = 8x
- 3x + 2y ≠ 5xy — ce sont des termes différents, on ne les additionne pas !

Développement avec facteur commun :

- a(b + c) = ab + ac
- Exemple : 3(2x + 4) = 6x + 12

Dans le contexte électrotechnique :

- La loi d'Ohm s'écrit : U = R × I → si R = 5 et I = 3, alors U = 5 × 3 = 15 V
- La puissance : P = U × I = (R × I) × I = R × I²

EXERCICE 1 — Calcul numérique sur les relatifs — 8 min

Contexte : Yanis vérifie des relevés de température dans un atelier électrique. Il note les écarts mesurés.

a. Calculer : (−4) + (−7) = _____

b. Calculer : (−3) × (−5) = _____

c. Calculer : 8 − (−2) = _____

d. Calculer : (−12) ÷ 4 = _____

e. Un câble supporte −15°C et la température augmente de 23°C. Température finale = _____

EXERCICE 2 — Calcul littéral et loi d'Ohm — 10 min

Contexte : Kévin calcule des grandeurs électriques dans un circuit résistif.

a. Réduire : 4R + 2R − R = _____

b. Développer : 3(2U + 5) = _____

c. La tension U = R × I. Si R = 47 Ω et I = 0,2 A, calculer U. U = _____

d. Factoriser : 6x + 9 = 3(___ + ___)

e. Si P = R × I², calculer P pour R = 10 Ω et I = 3 A. P = _____

PARTIE 2 — POURCENTAGES ET PROPORTIONNALITÉ

RAPPEL — Pourcentages et proportionnalité

Calculer x% d'une valeur :

- x% de A = (x / 100) × A
- Exemple : 20% de 150 € = (20/100) × 150 = 30 €

Proportionnalité — Règle de trois :

- Si A correspond à B, alors pour trouver x correspondant à C : x = (B × C) / A
- Exemple : 5 m de câble coûtent 12 €. Combien coûtent 8 m ?
- x = (12 × 8) / 5 = 96 / 5 = 19,20 €

Taux de variation :

- Augmentation de t% : nouvelle valeur = ancienne × (1 + t/100)
- Diminution de t% : nouvelle valeur = ancienne × (1 − t/100)

EXERCICE 3 — Pourcentages dans le chantier — 8 min

Contexte : Matéo commande du matériel électrique. Son fournisseur applique des

remises.

a. Un câble coûte 80 €. Le fournisseur accorde 15% de remise. Calculer le montant de la remise et le prix final.

b. Un disjoncteur coûte 45 € HT. La TVA est de 20%. Calculer le prix TTC.

c. Le prix d'une armoire électrique passe de 350 € à 420 €. Calculer le taux d'augmentation en %.

EXERCICE 4 — □□ Proportionnalité — câblage — □ 8 min

□ Contexte : Un chantier de câblage électrique. Les longueurs sont proportionnelles aux coûts.

a. 12 m de câble coûtent 28,80 €. Quel est le prix de 20 m de ce même câble ?

b. Un apprenti pose 30 m de goulotte en 45 minutes. En combien de temps posera-t-il 50 m au même rythme ?

c. Un tableau électrique contient 24 disjoncteurs. 8 sont de 16A, les autres de 20A. Quel pourcentage sont des 16A ?

□ PARTIE 3 — ÉQUATIONS DU 1er DEGRÉ

□ MÉTHODE — Résoudre une équation du 1er degré

Principe : isoler l'inconnue x d'un seul côté.

Les 4 étapes :

1. Développer si nécessaire (enlever les parenthèses)
2. Regrouper les termes en x à gauche, les nombres à droite
3. Réduire chaque membre
4. Diviser par le coefficient de x

Exemple résolu : 3x + 5 = 14

→ 3x = 14 − 5

→ 3x = 9

→ x = 9 ÷ 3 = 3

→ Vérification : 3 × 3 + 5 = 9 + 5 = 14 □

⚠ PIÈGE CLASSIQUE

2x + 4 = 10 → x = 10 − 4 − 2 = 4 □

2x + 4 = 10 → 2x = 6 → x = 3 □

Il faut d'abord passer +4 de l'autre côté AVANT de diviser par 2 !

EXERCICE 5 — □ Équations simples — □ 8 min

□ Contexte : Résoudre chaque équation. Toujours vérifier la solution en la substituant.

a. 2x + 3 = 11 → x = _____

b. 5x − 7 = 18 → x = _____

c. −3x + 12 = 0 → x = _____

d. 4x + 2 = 2x + 10 → x = _____

EXERCICE 6 — □□ Équation en contexte électrique — □ 8 min

□ Contexte : Modélisation d'un circuit résistif avec une inconnue.

a. Dans un circuit, $U = R \times I$. La tension $U = 24$ V et l'intensité $I = 0{,}5$ A. Écrire et résoudre l'équation pour trouver R.

b. Deux résistances en série : $R_1 + R_2 = 330\ \Omega$. On sait que $R_1 = 2 \times R_2$. Trouver R_1 et R_2.

c. La puissance $P = 60$ W et $U = 230$ V. L'équation est $230 \times I = 60$. Résoudre pour I. (arrondir à 3 décimales)

MINI-ÉVALUATION FINALE

Durée : 20 minutes — Calculatrice autorisée — Total : 20 points

Nom / Prénom : _____	Section : _____	**Note : /20**

A Calcul numérique et littéral (8 points)

Questions (2 pts chacune)

1. Calculer : $(-6) \times (-4) + 3 \times (-2) =$ _____
2. Réduire : $5a + 3b - 2a + b =$ _____
3. Développer : $4(3x - 2) =$ _____
4. La résistance d'un câble $R = \rho \times L / S$, avec $\rho = 0{,}018$, $L = 100$ et $S = 1{,}5$. Calculer R. (arrondir au centième)

B Pourcentages et proportionnalité (6 points)

Questions

1. (2 pts) Un matériel vaut 240 €. Il est soldé à −25%. Calculer le prix après remise.
2. (2 pts) Sur un chantier, 18 prises sur 45 sont de type 16A. Quel pourcentage cela représente-t-il ?
3. (2 pts) 6 m de conduit coûtent 15 €. Quel est le prix de 22 m ?

C Équations du 1er degré (6 points)

Résoudre chaque équation et vérifier la solution.

1. (2 pts) $3x - 4 = 11$

Calculs :

Solution : x = _____
Vérification : _____

2. (2 pts) $2x + 9 = 5x - 3$

Calculs :

Solution : x = _____
Vérification : _____

3. (2 pts) Dans un circuit, deux résistances en série donnent une résistance totale de 220 Ω. Si $R_1 = 3 \times R_2$, trouver R_2.

Mise en équation : _____

Solution : R_2 = _____ et R_1 = _____

✅ CORRECTION COMPLÈTE

Réservé au formateur — Ne pas distribuer avant la fin de l'évaluation

📝 CORRIGÉ — EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

🔢 Exercice 1 — Nombres relatifs

a) $(-4) + (-7) = -11$

b) $(-3) \times (-5) = +15$ [négatif × négatif = positif]

c) $8 - (-2) = 8 + 2 = 10$

d) $(-12) \div 4 = -3$

e) $-15 + 23 = +8°C$

🔤 Exercice 2 — Calcul littéral

a) $4R + 2R - R = 5R$

b) $3(2U + 5) = 6U + 15$

c) $U = 47 \times 0{,}2 = 9{,}4$ V

d) $6x + 9 = 3(2x + 3)$

e) $P = 10 \times 3^2 = 10 \times 9 = 90$ W

📊 Exercice 3 — Pourcentages

a) Remise = 15% × 80 = 0,15 × 80 = 12 € → Prix final = 80 − 12 = 68 €

b) Prix TTC = 45 × 1,20 = 54 €

c) Taux = (420 − 350) / 350 × 100 = 70/350 × 100 = 20%

📐 Exercice 4 — Proportionnalité

a) Prix pour 1 m = 28,80 / 12 = 2,40 € → 20 m = 2,40 × 20 = 48 €

b) Temps pour 1 m = 45/30 = 1,5 min → 50 m = 1,5 × 50 = 75 min

c) Pourcentage 16A = (8/24) × 100 ≈ 33,3%

⚖️ Exercice 5 — Équations simples

a) $2x = 11 - 3 = 8$ → $x = 4$ ✓ vérif : $2\times4+3 = 11$

b) $5x = 18 + 7 = 25$ → $x = 5$ ✓ vérif : $5\times5-7 = 18$

c) $-3x = -12$ → $x = 4$ ✓ vérif : $-3\times4+12 = 0$

d) $4x - 2x = 10 - 2$ → $2x = 8$ → $x = 4$ ✓

⚡ Exercice 6 — Équations en contexte électrique

a) $R \times 0{,}5 = 24$ → $R = 24 / 0{,}5 = 48\ \Omega$

b) $R_1 = 2R_2$ → $2R_2 + R_2 = 330$ → $3R_2 = 330$ → $R_2 = 110\ \Omega$ et $R_1 = 220\ \Omega$

c) $230I = 60$ → $I = 60/230 \approx 0{,}261$ A

✅ CORRIGÉ — MINI-ÉVALUATION

📐 Exercice A — Calcul numérique et littéral (8 pts)

1. $(-6) \times (-4) + 3 \times (-2) = 24 + (-6) = 18$ [2 pts]
2. $5a + 3b - 2a + b = 3a + 4b$ [2 pts]
3. $4(3x - 2) = 12x - 8$ [2 pts]
4. $R = 0{,}018 \times 100 / 1{,}5 = 1{,}8 / 1{,}5 = 1{,}2\ \Omega$ [2 pts]

📊 Exercice B — Pourcentages et proportionnalité (6 pts)

1. Prix remisé $= 240 \times (1 - 0{,}25) = 240 \times 0{,}75 = 180$ € [2 pts]
2. Pourcentage $= (18/45) \times 100 = 40\%$ [2 pts]
3. Prix pour 1 m $= 15/6 = 2{,}50$ € → 22 m $= 2{,}50 \times 22 = 55$ € [2 pts]

🔢 Exercice C — Équations du 1er degré (6 pts)

1. $3x - 4 = 11 \rightarrow 3x = 15 \rightarrow x = 5$ [2 pts]
   Vérif : $3\times5 - 4 = 15 - 4 = 11$ ✓

2. $2x + 9 = 5x - 3 \rightarrow 9 + 3 = 5x - 2x \rightarrow 12 = 3x \rightarrow x = 4$ [2 pts]
   Vérif : $2\times4+9 = 17$ et $5\times4-3 = 17$ ✓

3. $R_1 = 3R_2 \rightarrow 3R_2 + R_2 = 220 \rightarrow 4R_2 = 220 \rightarrow R_2 = 55\ \Omega$ [2 pts]
   $R_1 = 3 \times 55 = 165\ \Omega$ et $R_2 = 55\ \Omega \rightarrow 165 + 55 = 220\ \Omega$ ✓

📈 GRILLE D'INTERPRÉTATION DES SCORES

Score	Profil	Action recommandée
16–20 / 20	A — Solide ✓	Passer aux notions suivantes
12–15 / 20	B — Lacunes ciblées ✓	Revoir les exercices manqués, refaire le soir
8–11 / 20	C — Base fragile ⚠	Séance de remédiation sur les parties faibles
0–7 / 20	D — Remédiation nécessaire ✓	Reprendre depuis la base — prévoir soutien individuel